Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Pacifique
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2012/074

PRÉVISIONS D'AVANT-SAISON DES MONTAISONS DE SAUMON ROUGE ET DE SAUMON ROSE DU FLEUVE FRASER EN 2013

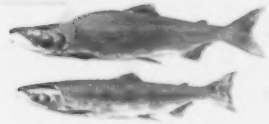

Figure 1. Phase de frai des saumons rouges adultes (source : site Web du MPO) et leur répartition dans le bassin hydrographique du fleuve Fraser (SIG du MPO).

Figure 2. Phase de frai des saumons roses adultes (source : site Web du MPO) et leur répartition dans le bassin hydrographique du fleuve Fraser (SIG du MPO).

Contexte

La Gestion des pêches (MPO) a demandé que l'on établisse des prévisions d'avant-saison concernant l'importance de la montaison de saumon rouge et de saumon rose adultes du fleuve Fraser en 2013. Ces prévisions servent à des fins de planification d'avant-saison et de gestion en cours de saison. Elles sont surtout utiles au début de la saison de pêche estivale, avant que les essais de pêche en saison fournissent les ajustements aux estimations en cours de saison de l'effectif de montaison. Le MPO fournit ces prévisions dans le cadre du Traité Canada-États-Unis sur le saumon du Pacifique. Grant et MacDonald (2013) présentent les détails liés aux prévisions de 2013 dans un document de recherche connexe du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS).

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen régionale par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) de Pêches et Océans Canada qui s'est tenue du 13 au 15 mai 2012 et qui portait sur les prévisions d'avant-saison concernant l'importance de la montaison de saumon rouge et de saumon rose du fleuve Fraser en 2013 et sur l'évaluation des stratégies de pêches sélectives de marquage pour le saumon Coho du détroit de Georgie. Toute autre publication découlant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du MPO à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Canada

SOMMAIRE

Saumon rouge du fleuve Fraser

- Dans le cas du saumon rouge du fleuve Fraser, les indicateurs quantitatifs et qualitatifs de productivité des stocks (recrues par reproducteur) examinés jusqu'à aujourd'hui n'ont pas dissipé l'incertitude des prévisions et demeurent un domaine de recherche actif.
- En particulier, les prévisions pour le saumon rouge du fleuve Fraser ont été marquées d'incertitude au cours des dernières années en raison de la baisse systématique de la productivité de la plupart des stocks. La productivité durant l'année d'éclosion 2005 a été parmi les plus faibles de toute l'histoire (montaisons des saumons de quatre ans en 2009 et de cinq ans en 2010). Par la suite, la productivité totale des stocks s'est améliorée.
- Pour les prévisions de 2013, c'est la capacité de prévoir le volume de montaison au cours de séries chronologiques complètes qui a déterminé le choix des modèles de chaque stock. Le rendement de chaque modèle a été comparé à une série de modèles de prévision, qui exclut les récents modèles de productivité introduits en 2010.
- Une analyse de la sensibilité a également été menée afin de comparer les prévisions de 2013 aux prévisions réalisées à l'aide des meilleurs modèles évalués pendant la période de faible productivité (années d'éclosion de 1997 à 2005), qui comprend les récents modèles de productivité introduits en 2010.
- Pour consigner la variabilité aléatoire interannuelle de la productivité du saumon rouge du fleuve Fraser, les prévisions sont présentées sous forme de probabilités cumulatives normalisées (10 %, 25 %, 50 %, 75 % et 90 %).
- Les prévisions de 2013 indiquent qu'il y a une chance sur dix (probabilité de 10 %) que la montaison totale de saumon rouge du fleuve Fraser soit inférieure ou égale à 1 554 000 individus (le chiffre le plus bas observé au cours de ce cycle), et qu'il y a neuf chances sur dix (probabilité de 90 %) qu'elle soit inférieure ou égale à 15 608 000 individus, si l'on suppose que la productivité est semblable à celle des observations antérieures. La valeur moyenne de cette répartition (probabilité de 50 %) est de 4 765 000 individus (il y a une chance sur deux que les montaisons soient inférieures ou égales à cette valeur). Le pourcentage des saumons de quatre ans est de 90 % des prévisions totales et se situe entre 13 % et 100 % selon les stocks. Les prévisions de 2013 sont plus élevées que celles de 2012, ce qui est attribuable à un plus grand nombre d'échappées dans l'année d'éclosion 2009 par rapport à 2008.
- Conformément aux modifications apportées à la gestion en 2012 par le Conseil du fleuve Fraser, les divers stocks des rivières Raft, Harrison et North Thompson font maintenant partie du groupe de montaison d'été en raison de la modification de la période de montaison de ces stocks.
- Les stocks de montaison d'été, surtout dans le cas des montaisons des rivières Chilko et Quesnel, représentent 78 % des prévisions de montaison totales. Toutefois, les stocks de montaison tardive (12 %) ainsi que les stocks de montaison hâtive d'été (5 %) et de la rivière Stuart (4 %) y contribuent considérablement moins. Les prévisions de 2013 pour la Harrison sont marquées d'incertitude et il est fort probable que les données de montaison pour ce stock se situeront en dehors de la répartition prévue.
- Les prévisions de la montaison totale de saumon rouge du fleuve Fraser en 2013 se situent (jusqu'à trois chances sur quatre, selon les observations antérieures) bien en dessous de la moyenne du cycle (8 579 000) en raison des échappées inférieures à la

moyenne de la plupart des stocks au cours des années d'éclosion 2008 et 2009. Il y a toutefois une chance sur quatre que la montaison soit au-dessus de la moyenne du cycle, si la productivité du saumon rouge du fleuve Fraser se situe dans la fourchette supérieure des observations antérieures. Si les conditions de productivité faible se reproduisent, les montaisons pourraient être considérablement inférieures aux prévisions, d'après une analyse de sensibilité qui prévoit entre 523 000 et 5 419 000 individus selon des niveaux de probabilité de 10 % à 90 %.

Saumon rose du fleuve Fraser

- Quant au saumon rose du fleuve Fraser, les prévisions se situent entre 4 794 000 et 17 111 000 individus selon des niveaux de probabilité entre 10 % et 90 %. La prévision moyenne (probabilité de 50 %) de 8 926 000 saumons roses se situe en dessous de la moyenne des montaisons (12 580 000) à long terme (1959-2011). Les prévisions présentées initialement au SCCS pour le saumon rose du fleuve Fraser ont été obtenues à l'aide du modèle Power sans la covariable environnementale de salinité de la surface de la mer, puisque des données sur la salinité n'étaient pas disponibles au moment de l'examen. Les prévisions initiales étaient supérieures aux prévisions présentées dans le présent document, et se situaient entre 6 881 000 et 27 687 000 montaisons selon des niveaux de probabilité entre 10 % et 90 %, avec une prévision moyenne (probabilité de 50 %) de 14 010 000 montaisons. Les prévisions pour le saumon rose du fleuve Fraser sont très incertaines en raison des différentes méthodes d'estimation des montaisons utilisées au fil du temps.

INTRODUCTION

Saumon rouge du fleuve Fraser

Aperçu des montaisons d'adultes passées

Les montaisons de saumon rouge du fleuve Fraser ont varié grandement au fil du temps, avec certaines des plus grandes variations observées au cours des récentes années (figure 3A). Le cycle de 2013 présente la deuxième moyenne de montaison la plus importante des quatre cycles du saumon rouge du fleuve Fraser avec une moyenne annuelle (de 1953 à 2009) de 8,6 millions d'individus pour la prévision de l'ensemble des 19 stocks combinés (voir la colonne G du tableau 1 pour consulter le cycle moyen de montaison de chaque stock). Traditionnellement, la contribution de la montaison d'été de la rivière Quesnel était un facteur important de ce cycle, représentant 46 % de la montaison totale moyenne. Les montaisons tardives de la rivière Stuart, les montaisons de la rivière Chilko et les montaisons hâtives de la rivière Stuart ont également contribué à augmenter la moyenne du cycle de 2013 grâce à des proportions relativement élevées de 19 %, de 9 % et de 9 % respectivement. Les stocks qui comprenaient chacun plus de 2 % (environ 3 %) de la montaison moyenne du cycle de 2013 étaient ceux des montaisons des rivières Stellako, Weaver et Birkenhead. La contribution des autres stocks correspondait à moins de 2 % de montaison moyenne pour ce cycle.

Échappées des années d'éclosion 2008 et 2009

Puisque la plupart des saumons rouges du fleuve Fraser remontent à l'âge de quatre ans après deux hivers en eau douce et deux hivers en milieu marin, la majorité des poissons qui remonteront en 2013 seront des recrues de la ponte de 2009 (c.-à-d. l'année d'éclosion). De plus, puisque cette année d'éclosion était associée à l'une des montaisons les plus faibles enregistrées, il en résulte que les échappées étaient faibles pour la majorité des stocks en 2009.

Dans l'ensemble, au cours du cycle de 2013, le nombre de femelles reproductrices (FR) de l'année d'éclosion 2009 (511 000 FR) était de loin à son plus bas depuis 1977 (moyenne du cycle de 2009 : 1,1 million). Pour environ la moitié des stocks (9 des 19), l'abondance des FR ou des saumoneaux (Chilko et Cultus) de l'année d'éclosion 2009 était nettement inférieure à la moyenne de leur cycle (cycle chronologique de 1949 à 2005 pour la majorité des stocks) (tableau 1, colonne C). Trois stocks (Chilko, Quesnel et Harrison) ont contribué conjointement à 62 % (25 %, 17 % et 20 %, respectivement) du nombre total de FR pour l'année d'éclosion 2009. Pour la plupart des stocks de saumons rouges du fleuve Fraser, les individus âgés de cinq ans représentent en moyenne 15 % du recrutement total (tableau 1, colonne D). Le nombre de FR de l'année d'éclosion 2008 pour les saumons de cinq ans remontant en 2013 était l'un des plus bas (300 000 FR) du cycle de 2012, et il était inférieur à celui de 2009.

Le saumon rouge de la rivière Harrison présente une structure d'âge unique par rapport aux autres stocks de saumons rouges du fleuve Fraser. Ce stock comprend des poissons de trois et quatre ans ayant des proportions interannuelles variables. Les proportions plus élevées d'individus de quatre ans (saumon rose du fleuve Fraser) sont observées pendant les années impaires (Grant *et al.* 2011). Les années d'éclosion contribuant aux montaisons dans la rivière Harrison en 2013 incluent 2009 et 2010, deux années pendant lesquelles les échappées étaient bien supérieures aux échappées observées précédemment pour ce stock (tableau 1, colonnes C et D).

Tendances de la productivité et des taux de survie

Au cours des dernières décennies, la productivité (c.-à-d. le nombre de montaisons d'adultes par FR) a diminué de façon générale parmi tous les stocks de saumons rouges du fleuve Fraser (Figure 3B), mais les tendances individuelles varient entre les stocks (Grant *et al.* 2010; Grant *et al.* 2011; Peterman et Dorner 2011, Peterman et Dorner 2012). Le saumon rouge de la rivière Harrison est toutefois une exception notable, puisque sa productivité a augmenté dans les dernières années (Grant *et al.* 2010; Grant *et al.* 2011; Peterman et Dorner 2011; Peterman et Dorner 2012). Le saumon rouge de la rivière Harrison présente une structure d'âge et un cycle biologique uniques par rapport aux autres stocks. Ce stock migre vers l'océan peu après son émergence du gravier (alors que la plupart des autres saumons se développent dans les lacs pendant une ou deux années avant de migrer vers l'océan) et remonte à l'âge de trois ou quatre ans (alors que les autres saumons rouges remontent à l'âge de quatre ou cinq ans). Au cours de l'année d'éclosion 2005, la productivité déjà à la baisse a atteint le plus faible niveau jamais enregistré chez la plupart des stocks (année de montaison 2009 pour la plupart des saumons rouges) (Figure 3B). Par la suite, la productivité semble s'être améliorée pour la majorité des stocks au cours des années d'éclosion 2006 à 2008 (années de montaison de 2010 à 2012 pour la majorité des saumons rouges).

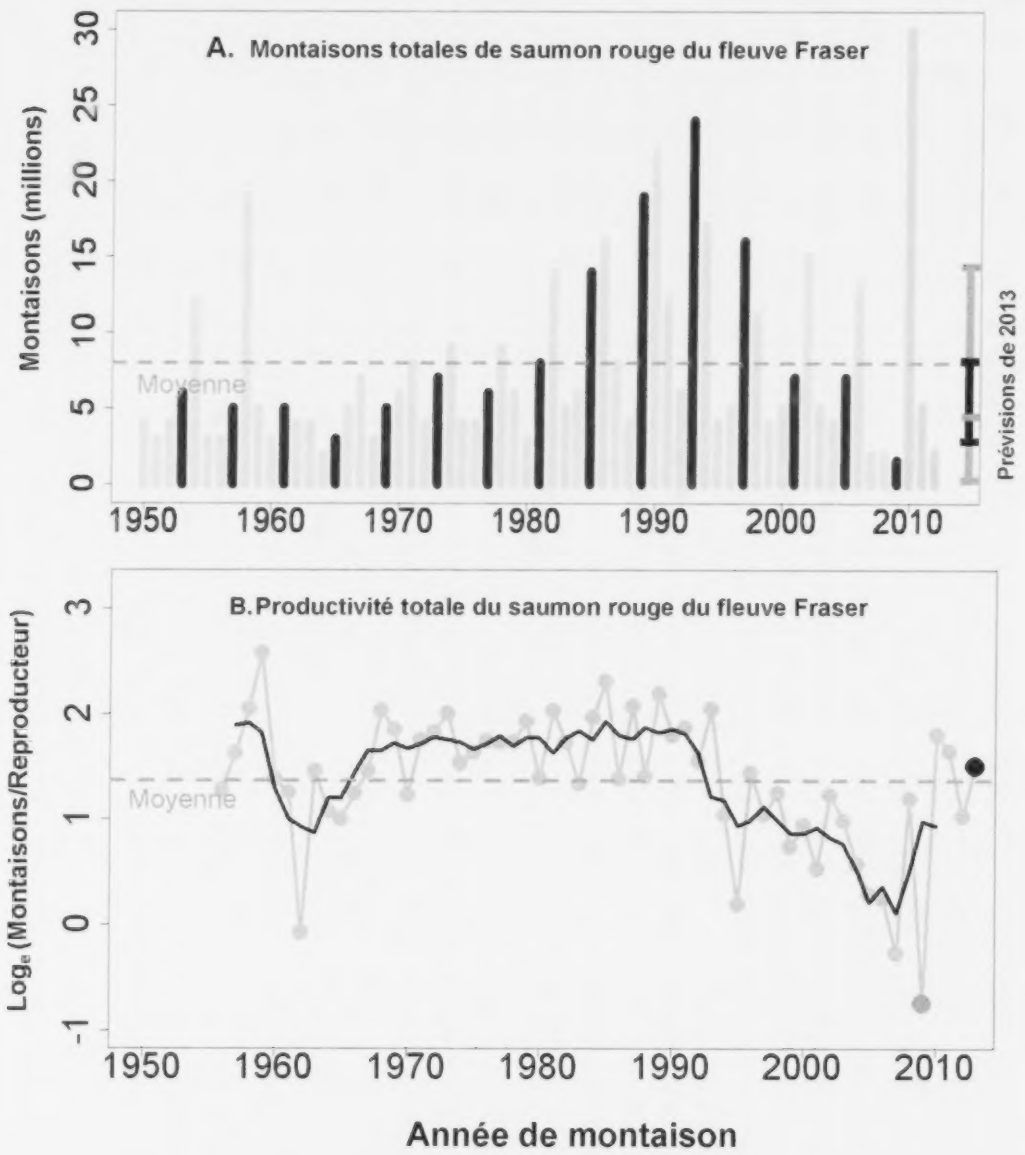

Figure 3. A. Total annuel des montaisons de saumon rouge du fleuve Fraser (barres bleu foncé pour le cycle 2009 à 2013 et barres bleu pâle pour les trois autres cycles)*. Les barres grises de 2010 sont des données de montaison préliminaires et les données de 2011 et de 2012 sont des estimations en saison sujettes à des modifications. La barre verticale alignée avec 2013 sur l'axe des abscisses (des x) représente les prévisions de 2013 (la longueur de la barre bleue représente le niveau de probabilité de 10 % à 90 %; la longueur de la barre noire représente le niveau de probabilité de 25 % à 75 %; la barre horizontale rouge représente le niveau de probabilité de 50 %).* ***B. Productivité totale du saumon rouge du fleuve Fraser (log$_e$ [montaisons/nombre total de reproducteurs]) jusqu'à l'année de montaison 2013****. Les cercles et les lignes gris pâle représentent la productivité annuelle et la ligne noire représente la moyenne de quatre ans correspondante lissée et mobile. Les données des montaisons de 2009 (cercle rouge) et 2010 sont préliminaires. Celles pour 2011 et 2012 ne sont que des estimations en saison. Celles de 2013 (cercle noir) représentent le niveau de probabilité de 50 %.* **(Le MPO fournit**

les données sur les échappées et la Commission du saumon du Pacifique fournit celles sur les montaisons. La ligne pointillée rouge dans les deux graphiques représente la moyenne des séries chronologiques.)

Les tendances de survie des saumoneaux de la rivière Chilko, le seul stock ayant des séries chronologiques à long terme qui peuvent être utilisée pour diviser la survie totale en composants d'eau douce et marins, indiquent que les changements dans les environnements d'eau douce et marins influencent la survie totale de la rivière Chilko au cours d'une année donnée (Figure 4A et B). La survie en milieu marin dans la rivière Chilko, est probablement un indicateur de la survie en milieu marin d'autres stocks, puisque la plupart des stocks de saumons rouges du fleuve Fraser occupent des systèmes marins semblables dans le temps et l'espace. Bien qu'il y ait eu des améliorations de la survie en milieu marin au cours des dernières années, en l'absence d'indicateurs préalables de survie, on ne peut pas dire si les améliorations récentes persisteront jusqu'à la fin des montaisons de 2013.

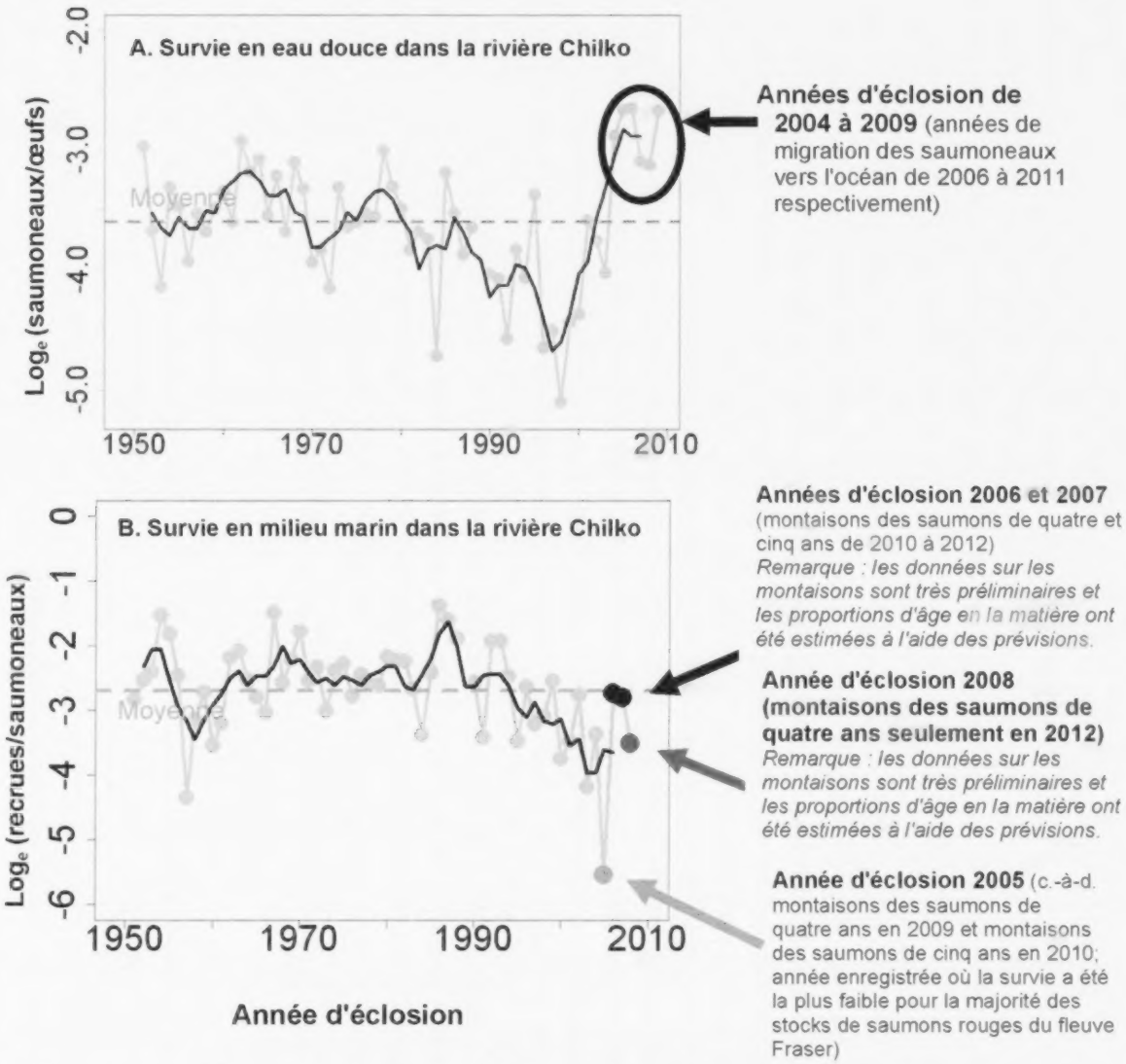

Figure 4. Saumon rouge de la rivière Chilko A. en eau douce (log$_e$ saumoneaux par œuf) et B. en milieu marin (log$_e$ recrues par saumoneau). Les lignes et les cercles gris représentent le taux de survie annuel et les lignes noires représentent la moyenne de survie lissée et mobile de quatre ans. Les lignes pointillées rouges dans les deux graphiques représentent la moyenne de survie à long terme.

Saumons roses du fleuve Fraser

Les montaisons de saumon rose ont augmenté de 1957 à 1981 (prises et échappées). Dans la série chronologique antérieure, les montaisons de saumon rose du fleuve Fraser étaient relativement faibles (10,7 millions en moyenne de 1959 à 1997) par rapport à la série chronologique subséquente (15,2 millions en moyenne de 1999 à 2009) [figure 5]. Les augmentations des montaisons dans la série chronologique subséquente sont probablement attribuables à l'expansion des saumons roses du fleuve Fraser dans le bassin hydrographique du haut Fraser au-dessus de Hells Gates (Pess *et al.* 2012).

Les échappées moyennes de saumons roses ont augmenté de façon semblable d'une faible valeur de 4 millions dans la série chronologique précédente (moyenne de 1959 à 1997) à une valeur de 13,1 millions dans la série chronologique subséquente (moyenne de 1999 à 2011) [figure 5]. Au cours des dernières années (2003 à 2011), les estimations des échappées n'ont pas été mesurées directement dans les frayères, mais elles sont obtenues à l'aide des estimations des montaisons des pêches expérimentales moins les prises. Pendant cette période, les échappées ont été particulièrement élevées (échappée moyenne : 14,7 millions de saumons roses). En 2011 (année d'éclosion des poissons qui remontent en 2013), les échappées de saumons roses du fleuve Fraser étaient de 10,4 millions, valeur supérieure à la moyenne de la série chronologique (6,3 millions de 1959 à 2011).

La plus récente augmentation des échappées de saumons roses est en partie attribuable aux déclins des prises (figure 5). Les prises de saumons roses du fleuve Fraser étaient particulièrement élevées au début de la série chronologique (de 1959 à 1997) à 6,7 millions en moyenne et elles ont chuté à 1,7 million dans la série chronologique subséquente (de 1999 à 2009) [figure 5]. Les prises moins importantes de saumons roses du fleuve Fraser dans la série chronologie subséquente sont attribuées à un déclin de l'intérêt commercial pour cette espèce. Toutefois, il y a un intérêt croissant pour la prise de saumons roses depuis 2009.

L'abondance d'alevins de saumons roses est estimée à Mission pendant leur migration en aval, conformément aux méthodes élaborées en 1962 (Vernon 1966). Étant donné l'incertitude élevée liée aux estimations des échappées de saumons roses au cours des dernières années, l'abondance d'alevins est utilisée comme variable prédictive dans le processus de prévision. Comme dans la série chronologique des échappées, l'abondance d'alevins de saumons roses était faible (moyenne de 270 millions) au début de la série chronologique (de 1961 à 1977) [figure 6] et elle a augmenté par la suite (400 millions de 1979 à 2001). L'abondance d'alevins de saumons roses a été particulièrement élevée dans les dernières années (632 millions de 2003 à 2011). L'abondance d'alevins de saumons roses de l'année d'éclosion 2011 (remontant en 2013) était de 519 millions, ce qui est une valeur inférieure à la moyenne récente de 632 millions, mais supérieure à la moyenne de 400 millions de la série chronologique.

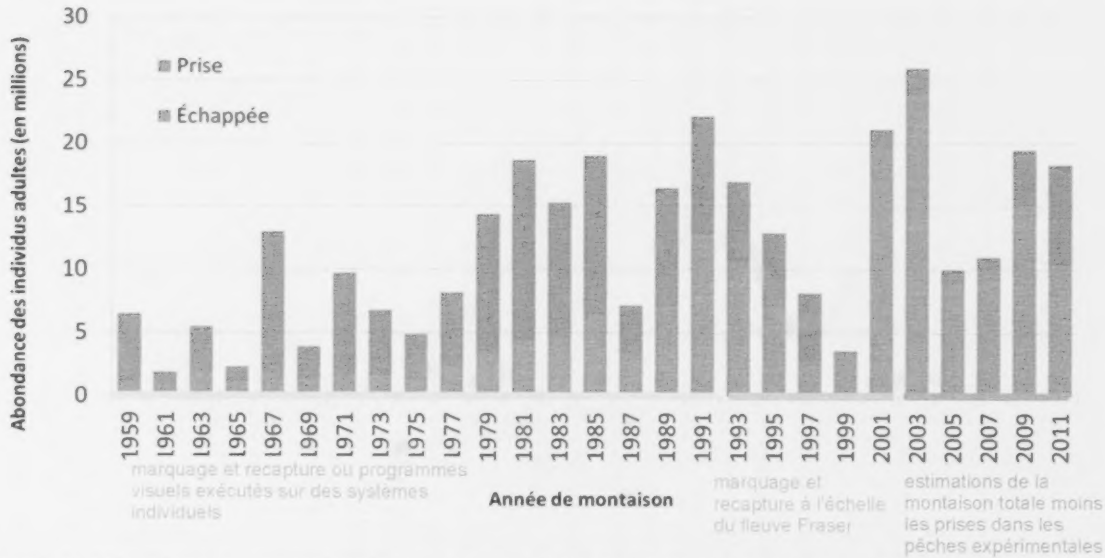

Figure 5. Abondance du saumon rose dans le fleuve Fraser de 1959 à 2011. Les méthodes de dénombrement des échappées ont considérablement évolué au fil du temps [voir l'axe des abscisses (des x) coloré et les étiquettes colorées). Pour la première partie de la série chronologique (de 1959 à 1991), un programme de marquage et de recapture de poissons ou de relevé visuel des échappées a été exécuté sur des systèmes distincts (p. ex., bas Fraser, canyon du Fraser, haut Fraser, Seton-Anderson, Thompson, Harrison et Vedder-Chilliwack). De 1993 à 2001, un programme de marquage et recapture des échappées a été exécuté à l'échelle du fleuve Fraser. Après 2001, aucun programme de dénombrement des échappées n'a été appliqué. Les échappées sont plutôt estimées à l'aide des estimations des montaisons totales de pêches expérimentales moins les estimations des prises.

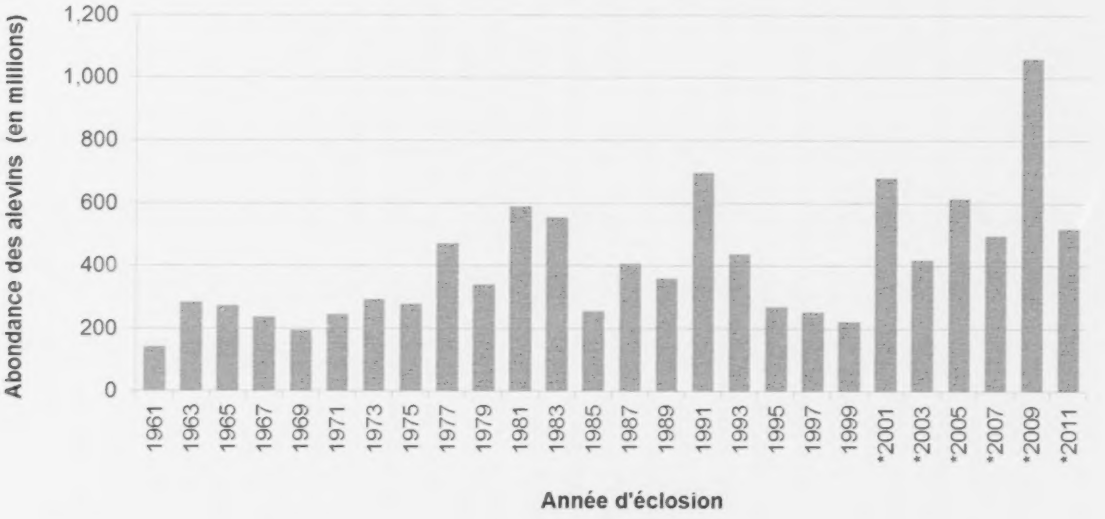

Figure 6. Abondance des alevins de saumon rose dans le fleuve Fraser de 1961 à 2011 estimée à Mission pendant leur migration en aval.

ANALYSE

Saumon rouge du fleuve Fraser

Méthodes de prévision

La méthode de prévision utilisée en 2013 est cohérente avec celles utilisées en 2012 (MPO 2012b; MacDonald et Grant 2012). Les classements du modèle de prévision de 2013 sont fondés sur l'analyse du rendement du modèle de 2012, à l'exception de l'exclusion de trois modèles (RS4ans, RS8ans et KF). Ces modèles ont été exclus en raison de changements observés au cours des dernières années en matière de productivité et du manque de données de productivité disponibles pour ces années. Le choix du modèle final pour chaque stock en 2013 (présenté dans les tableaux 1 à 3) s'appuie sur une combinaison de classements du modèle et de critères de sélection (voir le tableau 4 pour obtenir la description des modèles).

Prévisions de 2013 pour le saumon rouge du Fraser

Les prévisions de 2013 pour le saumon rouge du Fraser sont associées à une incertitude élevée en raison de la variabilité de la productivité annuelle du saumon (recrues par reproducteur) et des erreurs d'observation dans les données de stock-recrutement. L'incertitude élevée des prévisions est conforme aux prévisions précédentes pour le saumon rouge du Fraser (Cass *et al.* 2006; MPO 2006; MPO 2007; MPO 2009; Grant *et al.* 2010; MPO 2012a; MPO 2012b; Grant et MacDonald 2012; MacDonald et Grant 2012) et à la recherche menée récemment sur des stocks de saumon partout sur la côte (Haeseker *et al.* 2007 et Haeseker *et al.* 2008). En particulier, les prévisions pour le saumon rouge du fleuve Fraser ont été marquées d'incertitude au cours des dernières années en raison de la baisse systématique de la productivité de la plupart des stocks. La productivité durant l'année d'éclosion 2005 a été parmi les plus faibles de toute l'histoire (montaisons des saumons de quatre ans en 2009 et de cinq ans en 2010) [figures 3B et 4B]. Par la suite (années de montaison de 2010 à 2012), la productivité semble s'être améliorée (figures 3B et 4B). Étant donné l'absence d'indicateurs préalables quantitatifs et qualitatifs de productivité du saumon rouge du fleuve Fraser, les incertitudes stochastiques (aléatoires) associées aux prévisions de 2013 pour le saumon rouge du fleuve Fraser sont présentées comme une série de valeurs prévues correspondant à des probabilités cumulatives normalisées (10 %, 25 %, 50 %, 75 % et 90 %). Le niveau de probabilité de 50 % est la valeur moyenne de la répartition prévue, laquelle indique qu'il y a une chance sur deux que les montaisons de saumon rouge du fleuve Fraser soient inférieures ou égales à ces valeurs, en supposant que la productivité du stock est semblable à celle des observations antérieures.

Les prévisions de 2013 indiquent qu'il y a une chance sur dix (probabilité de 10 %) que la montaison totale de saumon rouge du fleuve Fraser soit inférieure ou égale à 1 554 000 individus, et qu'il y a neuf chances sur dix (probabilité de 90 %) qu'elle soit inférieure ou égale à 15 608 000 millions d'individus, si l'on suppose que le taux de productivité ressemble à celui des observations antérieures (tableaux 1 et 2; figure 7; tableau 4 pour la description des modèles). La valeur moyenne de cette répartition (probabilité de 50 %) est de 4 765 000 individus (il y a une chance sur deux que les montaisons soient inférieures ou égales à cette valeur). Le pourcentage total des individus de quatre ans pour les prévisions totales est de 90 % (se situe entre 13 % et 100 % selon les stocks) [tableau 2]. Les prévisions de 2013 sont plus élevées que celles de 2012 (MPO 2012b; MacDonald et Grant 2012), ce qui est attribuable à un plus grand nombre d'échappées dans l'année d'éclosion 2009 par rapport à 2008. Pour les prévisions de 2013, les divers stocks des rivières Raft, Harrison et North Thompson ont été inclus dans le groupe de montaison d'été en raison de la modification de la

période de montaison de ces stocks. Ces modifications sont conformes à une décision récente du Conseil du fleuve Fraser de la Commission du saumon du Pacifique.

Les stocks de montaison d'été, surtout dans le cas des montaisons des rivières Chilko et Quesnel, représentent 78 % des prévisions de montaison totales. Toutefois, les stocks de montaison tardive (12 %) ainsi que les stocks de montaison hâtive d'été (5 %) et de la rivière Stuart (4 %) y contribuent considérablement moins (figure 7). Les prévisions pour la rivière Harrison sont marquées d'incertitude (au moment de la montaison d'été) puisque les échappées dans les années d'éclosion 2009 et 2010 pour ce stock étaient bien au-dessus de la fourchette observée. De plus, le saumon rouge de la rivière Harrison démontre une très grande variabilité des proportions d'âge d'une année à l'autre. Par conséquent, il est fort probable que la montaison dans la rivière Harrison se situera en dehors de la fourchette prévue. Les prévisions de la montaison totale du saumon rouge du fleuve Fraser en 2013 se situent (jusqu'à trois chances sur quatre, selon les observations antérieures) bien en dessous de la moyenne du cycle (8 579 000) en raison des échappées inférieures à la moyenne de la plupart des stocks au cours des années d'éclosion 2008 et 2009. Il y a toutefois une chance sur quatre que la montaison soit au-dessus de la moyenne du cycle, si la productivité du saumon rouge du fleuve Fraser se situe dans la fourchette supérieure des observations antérieures D'après une analyse de sensibilité, les montaisons pourraient se situer entre 523 000 et 5 419 000 individus selon des niveaux de probabilité de 10 % à 90 % si les conditions de productivité faible se reproduisent (tableau 3). Dans ce scénario, l'ensemble de la répartition se situe sous la moyenne du cycle.

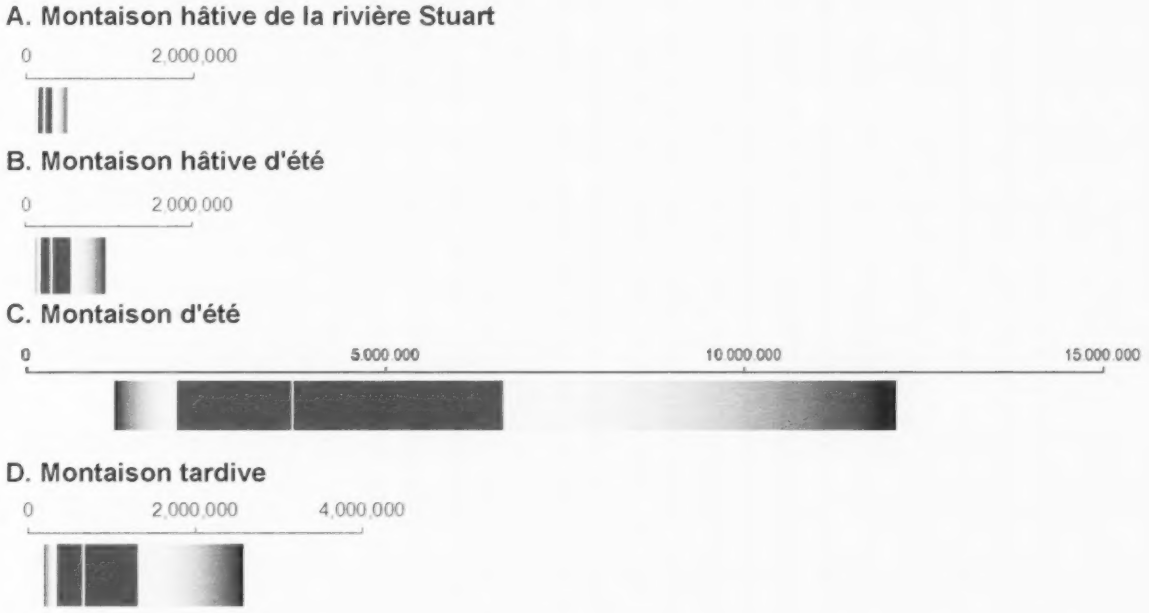

*Figure 7. Répartition de probabilité des prévisions de 2013 du saumon rouge du fleuve Fraser pour les cycles suivants : **A**. Montaison hâtive de la rivière Stuart; **B**. Montaison hâtive d'été; **C**. Montaison d'été et **D**. Groupes de montaison tardive. Ces graphiques illustrent l'incertitude stochastique (aléatoire) de la répartition de probabilité des prévisions du saumon rouge du fleuve Fraser. La largeur des barres bleues (ou grises) indique les niveaux de probabilité de 10 % à 90 %. La largeur des barres noires indique les niveaux de probabilité de 25 % à 75 %. Les lignes blanches dans les barres noires indiquent le niveau de probabilité de 50 %.*

Tableau 1. Les prévisions pour le saumon rouge du fleuve Fraser en 2013 sont présentées par stock et par groupe de montaison aux niveaux de probabilité de 10 % à 90 % (colonnes A et de H à L). Les modèles sélectionnés pour chaque stock sont présentés dans la colonne B. Les effectifs moyens de montaison sont présentés pour tous les cycles (F) et pour le cycle de 2013 (G). Les échappées de l'année d'éclosion (saumoneaux des rivières Chilko et Cultus) des recrues de quatre ans (2009) et de cinq ans (2008) revenant en 2013 (colonnes C et D) sont présentées et accompagnées d'un code de couleurs lié à la moyenne de leur cycle provenant des années d'éclosion de 1949 à 2005. Les montaisons prévues (colonne E) correspondant au niveau de probabilité de 50 % (colonne J) sont également accompagnées d'un code de couleurs lié à la moyenne de leur cycle. Les codes de couleurs sont les suivants : rouge (< moyenne), jaune (moyenne) et vert (> moyenne).

A	B	C	D	G	H	E	F	G	H	I	J	K	L
Groupe de montaison		AE (09)	AE (09)	Prod.	Prod.	Mont.	Volume moyen des montaisons		Probabilité que les montaisons atteignent le volume précisé [a]				
Stocks	Modèle prévisionnel [b]	(FR)	(FR)	BY05	BY06 [c]	2013	tous les cycles [d]	cycle de 2013 [e]	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %
Montaison hâtive de la rivière Stuart	*Ricker (Ei)*	21,900	11,600	1.9	1.9		211,000	792,000	92,000	137,000	211,000	291,000	607,000
Mont. hâtive d'été							478,000	274,000	73,000	130,000	253,000	469,000	844,000
(total, sauf divers stocks)							*478,000*	*274,000*	**66,000**	**94,000**	**180,000**	**342,000**	**621,000**
Bowron	*SRG*	1,000	300	3.3	NA		14,000	24,000	2,000	5,000	7,000	14,000	26,000
Fennell	*Power*	700	200	3.5	4.5		25,000	12,000	3,000	5,000	9,000	15,000	25,000
Gates	*Larkin*	2,100	1,000	2.1	NA		13,000	40,000	24,000	37,000	67,000	116,000	191,000
Nadina	*MRJ*	3,700	2,100	1.8	NA		93,000	72,000	10,000	20,000	44,000	95,000	189,000
Pitt	*Larkin*	10,100	5,400	1.9	1.9		72,000	74,000	5,000	9,000	15,000	28,000	50,000
Scotch	*Ricker*	3,300	100	2.4	2.3		39,000	25,000	4,000	6,000	17,000	39,000	82,000
Seymour	*Ricker-cyc*	3,700	900	2.2	2.2		141,000	27,000	7,000	12,000	21,000	36,000	58,000
Divers stocks (EShu & Taseko) [f]	*RS (Sc/Se)+RS (Chilko)*	1,000	200				S.O.	S.O.	2,000	4,000	11,000	18,000	30,000
Divers stocks (Chilliwack) [f]	*RS (mont. hâtive d'été)*	2,600	1,000				S.O.	S.O.	15,000	31,000	57,000	103,000	194,000
Divers stocks (Nahatlatch) [f]	*RS (mont. hâtive d'été)*	300	100				S.O.	S.O.	1,000	1,000	3,000	5,000	9,000
Été							3,922,000	6,791,000	1,222,000	2,095,000	3,719,000	6,663,000	12,131,000
(total, sauf divers stocks)							*3,922,000*	*6,791,000*	**1,218,000**	**2,088,000**	**3,705,000**	**6,637,000**	**12,079,000**
Chilko [g]	*Power (juv) (PI)*	20 M	11.5 M	0.95	0.96		1,470,000	9,300,000	736,000	1,147,000	1,929,000	3,429,000	4,482,000
Montaison tardive de la rivière Stuart	*Power*	41,300	57,900	0.7	0.7		560,000	1,654,000	80,000	151,000	335,000	656,000	1,398,000
Quesnel	*Ricker-cyc*	82,800	2,500	2.3	2.3		1,308,000	3,998,000	277,000	500,000	1,216,000	2,445,000	5,166,000
Stellako	*Larkin*	15,800	1,100	2.1	1.9		462,000	245,000	91,000	151,000	282,000	491,000	423,000
Raft [h]	*Ricker (ODP)*	6,000	1,000	3.3	4.0		32,000	20,000	22,000	32,000	51,000	91,000	124,000
Harrison [h,i]	*Ricker (Ei)*	193,600	99,600	0.9	1.1		60,000	84,000	**12,000	**21,000	**52,000	**205,000	**469,000
Divers stocks (Affluents N. Thomp.) [h,j,l]	*R/S (Ra/Fe)*	300	100				S.O.	S.O.	100	300	1,000	3,000	7,000
Divers stocks (rivière N. Thomp) [h,j,l]	*R/S (Ra/Fe)*	1,100	300				S.O.	S.O.	4,000	7,000	12,000	25,000	50,000
Mont. tardive							2,960,000	834,000	167,000	293,000	683,000	1,133,000	2,126,000
(total, sauf divers stocks)							*2,960,000*	*834,000*	**160,000**	**280,000**	**559,000**	**1,091,000**	**2,053,000**
Cultus [g]	*MRJ*	112,100	145,300	0.8	0.8		39,000	14,000	2,000	5,000	7,000	16,000	33,000
Montaison tardive de la rivière Shuswap	*Ricker-cyc*	20,200	800	2.3	2.3		2,152,000	163,000	14,000	26,000	111,000	274,000	574,000
Portage	*Larkin*	900	400	2.3	2.3		40,000	47,000	2,000	5,000	12,000	28,000	61,000
Weaver	*SRG*	12,900	600	2.3	2.3		664,000	264,000	42,000	78,000	147,000	351,000	599,000
Birkenhead	*Ricker (Ei)*	14,600	6,800	1.9	1.8		395,000	410,000	100,000	160,000	252,000	422,000	879,000
Divers stocks, sauf Shuswap [f]	*R/S (Lillooet-Harrison)*	1,100	300				S.O.	S.O.	7,000	13,000	24,000	42,000	73,000
TOTAL DE SAUMONS ROUGES									**1,554,000**	**2,555,000**	**4,765,000**	**8,595,000**	**15,609,000**
(TOTAL, sauf divers stocks)							*(7,571,000)*	*(8,579,000)*	*(1,529,000)*	*(2,504,000)*	*(4,648,000)*	*(8,427,000)*	*(15,312,000)*
TOTAL DE SAUMONS ROSES	*Power (SSS)*	Alevins de l'année d'éclosion 2011 22,000,000					12,580,000	12,580,000	**4,794,000**	**6,401,000**	**8,926,000**	**12,473,000**	**17,111,000**

a. Probabilité que les montaisons soient inférieures ou égales au volume indiqué
b. Voir le Tableau 5 pour obtenir la description des modèles
c. Saumon rouge : de 1953 à 2009 (selon le début des séries chronologiques)
d. Saumon rouge : de 1953 à 2009 (selon le début des séries chronologiques)
e. Divers stocks de montaison hâtive de la rivière Shuswap utilisent les R/FR de Scotch et Seymour pour les prévisions; divers stocks de la Taseko uses les R/FR de Chilko pour les prévisions
f. Divers stocks de Chilliwack et Nahatlach utilisent les R/FR des stocks de la montaison hâtive d'été pour les prévisions
g. Saumoneaux de l'année d'éclosion dans les colonnes C et D (femelles non reproductrices)
h. Les divers stocks des rivières Raft, Harrison et North Thompson ont été inclus dans le groupe de montaison d'été en raison de la modification de la période de montaison de ces stocks
i. Le stock de la rivière Harrison concerne les individus de quatre ans (colonne C) et de trois ans (colonne D).
j. Divers stocks de la rivière North Thompson utilisent les R/RF de Raft et Fennel dans les prévisions.
l. Divers stocks de montaison tardive (migrants en aval du lac Harrison, y compris Big Silver, Cogburn, etc.) utilisent les R/FR de la Birkenhead dans les prévisions.

** Les prévisions pour la rivière Harrison sont très incertaines en raison des variations des proportions d'âge et des échappées pour les années d'éclosion 2009 et 2010 qui se situent hors de la fourchette des données historiques.

Définitions : AE : année d'éclosion; AE09 : année d'éclosion 2009; AE08 : année d'éclosion 2008; FR : femelles reproductrices; EI (température de la surface de la mer près de l'île Entrance); ODP (oscillation décennale du Pacifique); PI (température de la surface de la mer près de l'île Pine)

Tableau 2. Composition par âge des individus de quatre et cinq ans (trois et quatre ans pour la rivière Harrison) des montaisons prévues pour chaque stock au niveau de probabilité de 50 %. La description des modèles figure dans le tableau 4.

Stock de saumons rouges/groupe de montaison	Prévisions de 2013 pour le saumon rouge du fleuve Fraser				
	Modèle	INDIVIDUS DE QUATRE ANS 50 %[a]	INDIVIDUS DE CINQ ANS 50 %[a]	TOTAL 50 %[a]	Quatre ans Proportion
Montaison hâtive de la rivière Stuart	*Ricker (Ei)*	**195,000**	**16,000**	**211,000**	**92 %**
Mont. hâtive d'été		**185,000**	**68,000**	**253,000**	**73 %**
Bowron	*SRG*	6,000	1,000	7,000	86 %
Fennell	*Power*	7,000	2,000	9,000	78 %
Gates	*Larkin*	64,000	3,000	67,000	96 %
Nadina	*MRJ*	29,000	15,000	44,000	66 %
Pitt	*Larkin*	13,000	2,000	15,000	87 %
Scotch	*Ricker*	17,000	0	17,000	100 %
Seymour	*Ricker-cyc*	20,000	1,000	21,000	95 %
Divers stocks (EShu & Taseko)	*RS*	13,000	0	13,000	100 %
Divers stocks (Chilliwack)	*RS*	14,000	43,000	57,000	25 %
Divers stocks (Nahatlatch)	*RS*	2,000	1,000	3,000	67 %
Été		**3,402,500**	**315,500**	**3,718,000**	**92 %**
Chilko	*Power (juv) (Pi)*	1,695,000	134,000	1,829,000	93 %
Montaison tardive de la Stuart	*Power*	272,000	61,000	333,000	82 %
Quesnel	*Ricker-cyc*	1,217,000	1,000	1,218,000	100 %
Stellako	*Larkin*	90,000	102,000	192,000	47 %
Raft	*Ricker (ODP)*	36,000	15,000	51,000	71 %
Harrison[b]	*Ricker (Ei)*	82,000	0	82,000	100 %
Divers stocks (Affluents N. Thomp.)	*RS*	500	500	1,000	50 %
Divers stocks (rivière N. Thomp.)	*RS*	10,000	2,000	12,000	83 %
Mont. tardive		**516,900**	**66,400**	**583,000**	**89 %**
Cultus	*MRJ*	6,900	400	7,300	95 %
Montaison tardive de la rivière Shuswap	*Ricker-cyc*	111,000	0	111,000	100 %
Portage	*Larkin*	11,000	1,000	12,000	92 %
Weaver	*SRG*	145,000	2,000	147,000	99 %
Birkenhead	*Ricker (Ei)*	223,000	59,000	282,000	79 %
Divers stocks, sauf Shuswap	*RS*	20,000	4,000	24,000	83 %
Total		**4,299,400**	**465,900**	**4,765,000**	**90 %**

a. Probabilité que les montaisons atteignent le volume indiqué

b. Les prévisions de la rivière Harrison datent de quatre ans (dans les colonnes de quatre ans) et de trois ans (dans les colonnes de cinq ans) (bien que l'estimation datant de trois ans pour la rivière Harrison comprenne 240 poissons, aucun poisson n'est déclaré ici en raison de l'arrondissement).

Tableau 3. Analyse de sensibilité des prévisions de 2013 qui pourrait être observée si les faibles productivités de stock observées antérieurement (années d'éclosion de 1997 à 2004) se reproduisent. Les prévisions du « Rendement récent du modèle » pour le saumon rouge du fleuve Fraser en 2013 sont présentées par stock et par groupe de montaison aux niveaux de probabilité de 10 % à 90 % (colonnes J à N). Les modèles sélectionnés pour chaque stock, déterminés par les résultats du processus d'évaluation du modèle pour 1997 à 2004 présentée dans un article de MacDonald et Grant (2012), sont présentés dans la colonne B.

A	B	J	K	L	M	N
Groupe de montaison		**Probabilité que les montaisons atteignent le volume précisé [a]**				
Stocks	**Modèle prévisionnel [b]**	**10 %**	**25 %**	**50 %**	**75 %**	**90 %**
Montaison hâtive de la rivière Stuart	*KF*	**24 000**	**34 000**	**57 000**	**92 000**	**144 000**
Mont. hâtive d'été		**40 000**	**65 000**	**119 000**	**223 000**	**420 000**
(total, sauf divers stocks)		31 000	56 000	110 000	214 000	411 000
Bowron	*KF*	1 000	2 000	4 000	6 000	10 000
Fennell	*Power*	3 000	5 000	9 000	15 000	25 000
Gates	*KF*	8 000	15 000	27 000	50 000	96 000
Nadina	*MRJ*	10 000	20 000	44 000	95 000	189 000
Pitt	*KF*	1 000	1 000	3 000	7 000	15 000
Scotch	*Ricker*	500	900	2 000	4 000	9 000
Seymour	*Larkin*	7 000	12 000	21 000	37 000	67 000
Divers stocks (Eshu & Taseko)	*RS (Sc/Se)+RS (Chilko)*	2 000	2 000	2 000	2 000	**2 000**
Divers stocks (Chilliwack)	*RS (mont. hâtive d'été)*	7 000	7 000	7 000	7 000	**7 000**
Divers stocks (Nahatlatch)	*RS (mont. hâtive d'été)*	300	300	300	300	**300**
Été		**386 000**	**636 000**	**1 095 000**	**2 043 000**	**3 605 000**
(total, sauf divers stocks)		384 000	632 000	1 087 000	2 022 000	3 578 000
Chilko	*KF (juv)*	233 000	375 000	609 000	1 024 000	1 502 000
Montaison tardive de la rivière Stuart	*RS4ans*	15 000	39 000	114 000	333 000	873 000
Quesnel	*KF*	18 000	35 000	72 000	147 000	306 000
Stellako	*Larkin*	91 000	131 000	192 000	291 000	423 000
Raft	*Power*	15 000	24 000	37 000	57 000	89 000
Harrison	*Ricker (Ei)*	12 000	28 000	63 000	170 000	385 000
Divers stocks (Affluents N. Thomp.)	*R/S (Ra/Fe)*	100	300	500	1 400	1 800
Divers stocks (rivière N. Thomp.)	*R/S (Ra/Fe)*	2 000	4 000	7 000	20 000	25 000
Mont. tardive		**73 000**	**162 000**	**343 000**	**671 000**	**1 250 000**
(total, sauf divers stocks)		*71 000*	*154 000*	*334 000*	*656 000*	*1 231 000*
Cultus [c]	*Saumoneaux-grisles (tronqué)*	1 000	2 000	3 000	4 000	6 000
Montaison tardive de la rivière Shuswap	*Ricker (Pi)*	19 000	57 000	139 000	263 000	478 000
Portage	*KF*	1 000	3 000	6 000	16 000	42 000
Weaver	*SRG*	42 000	76 000	147 000	281 000	506 000
Birkenhead	*RS4ans*	8 000	16 000	39 000	92 000	199 000
Divers stocks, sauf Shuswap	*R/S (Lillooet-Harrison)*	2 000	8 000	9 000	15 000	19 000
TOTAL DE SAUMONS ROUGES		**523 000**	**897 000**	**1 614 000**	**3 029 000**	**5 419 000**
(TOTAL, sauf divers stocks)		*(510 000)*	*(876 000)*	*(1 588 000)*	*(2 984 000)*	*(5 364 000)*

a. Probabilité que les montaisons soient inférieures ou égales au volume indiqué
b. Voir le Tableau 5 pour obtenir la description des modèles
c. Le modèle saumoneau-grisle de la rivière Cultus utilise une série chronologique de survie en mer tronquée après 1991

Tableau 4. Liste des modèles candidats organisés selon deux grandes catégories (non paramétriques et biologiques) et accompagnés de descriptions. Les modèles qui soulignent la productivité récente des stocks sont mentionnés. Les modèles sont décrits en détail par Grant et al. (2010), dans les annexes 1 à 3. Lorsqu'il y a lieu, les modèles utilisent les données sur les femelles reproductrices (FR) en tant que variable prédictive sauf indication contraire « (juv.) » ou « (saum.) » figurant à côté du modèle, ce qui signifie que les données sur les alevins juvéniles ou sur les saumoneaux sont alors utilisées.

CATÉGORIE DU MODÈLE	DESCRIPTION
A. Modèles non paramétriques	
R1C (productivité récente)	Montaison des quatre années précédentes
R2C (productivité récente)	Montaison moyenne des quatre et huit années précédentes
RAC	Montaison moyenne du cycle des séries chronologiques
TSA	Montaison moyenne de tous les cycles des séries chronologiques
RS1 (productivité récente)	Produit de la productivité moyenne de quatre années précédentes et des reproducteurs de l'année d'éclosion (ou des juv./saum.)
RS2 (productivité récente)	Produit de la productivité moyenne de quatre et huit années précédentes et des reproducteurs de l'année d'éclosion (ou des juv./saum.)
RS4ans (productivité récente : *modèle introduit en 2010)*	Produit de la productivité moyenne des quatre dernières années et des reproducteurs de l'année d'éclosion (ou des juv./saum.)
RS8ans (productivité récente) *modèle introduit en 2010*	Produit de la productivité moyenne des quatre et huit dernières années et des reproducteurs de l'année d'éclosion (ou des juv./saum.)
SRG	Produit de la productivité moyenne de l'ensemble de la série chronologique et des reproducteurs de l'année d'éclosion (ou des juv./saum.)
RSC	Produit de la productivité moyenne du cycle (ensemble de la série chronologique) et des reproducteurs de l'année d'éclosion (ou des juv./saum.)
RS (utilisé pour des stocks divers)	Produit de la productivité moyenne de la série chronologique pour des stocks particuliers et des reproducteurs de l'année d'éclosion (ou des juv./saum.)
B. Modèles biologiques	
Modèle Power	Méthode bayésienne
Modèle Power-cyc	Méthode bayésienne (données du cycle uniquement)
Modèle de Ricker	Méthode bayésienne
Ricker-cyc	Méthode bayésienne (données du cycle uniquement)
Larkin	Méthode bayésienne
Modèle de Ricker avec filtrage Kalman (productivité récente) (KF) *modèle introduit en 2010*	Méthode bayésienne
Saumoneaux-grisles	Méthode bayésienne
C. Covariables des modèles biologiques	(p. ex., Power [FrD-moyen])
FrD-moyen	Débit moyen du fleuve Fraser
Ei	Température printanière de la surface de la mer près de l'île Entrance
Pi	Température printanière de la surface de la mer près de l'île Pine
FrD-max.	Débit maximal du fleuve Fraser
ODP	Oscillation décennale du Pacifique
SSM	Salinité à la surface de la mer (phares de Race Rocks et d'Amphitrite Point)

Saumons roses du fleuve Fraser

Le modèle Power doté d'une covariable environnementale (plus particulièrement, la salinité moyenne de la surface de la mer de juillet à septembre aux phares de Race Rocks et d'Amphitrite Point) arrive en tête de liste d'une analyse rétrospective précédant la montaison à l'aide de modèles potentiels pour les saumons roses du fleuve Fraser (MPO 2006). Les prévisions de 2013 pour le saumon rose se situent entre 4 794 000 et 17 111 000 individus selon des niveaux de probabilité entre 10 % et 90 % (tableau 1). La prévision moyenne (probabilité de 50 %) de 8 926 000 saumons roses se situe en dessous de la moyenne des montaisons (12 580 000) à long terme (de 1959 à 2011) [tableau 1].

Les prévisions présentées initialement à la réunion de novembre 2012 du SCCS pour le saumon rose du fleuve Fraser ont été obtenues à l'aide du modèle Power sans la covariable environnementale de salinité de la surface de la mer, puisque des données sur la salinité n'étaient pas disponibles au moment de l'examen. Les prévisions initiales étaient supérieures aux prévisions présentées dans le présent document, et se situaient entre 6 881 000 et 27 687 000 montaisons selon des niveaux de probabilité entre 10 % et 90 %, avec une prévision moyenne (probabilité de 50 %) de 14 010 000 montaisons.

Les prévisions de 2013 pour le saumon rose sont très incertaines puisque les méthodes d'estimation du recrutement des saumons roses ont considérablement changé au fil du temps. Plus précisément, ces dernières années (après 2001), le recrutement est estimé à l'aide d'indices d'abondance des pêches expérimentales au lieu d'effectuer des mesures directes des échappées et des prises, ce qui était la méthode utilisée au cours des années précédentes.

Sources d'incertitude

Un taux de mortalité considérable des saumons rouges marque à la fois les milieux d'eau douce et d'eau de mer tout au long de leur cycle biologique (de la phase d'œuf au retour des adultes dans le bassin du fleuve Fraser pour frayer). Afin d'améliorer la prévisibilité de la productivité des saumons rouges du fleuve Fraser (recrues par reproducteur), les prévisions des montaisons de ce saumon ont intégré les variables environnementales, qu'elles soient quantitatives dans les modèles prévisionnels (Grant *et al.* 2010; Grant et MacDonald 2012) ou qualitatives dans les conseils de prévision (MPO, 2009) Toutefois, à ce jour, l'intégration des variables environnementales n'a pas permis d'expliquer une grande partie de la variabilité de la productivité annuelle ou de diminuer fortement l'incertitude des prévisions. Pour consigner la variabilité aléatoire (stochastique) interannuelle de la productivité du saumon rouge du fleuve Fraser, les prévisions sont présentées sous forme de répartition de probabilité pour les niveaux de probabilité variant de 10 % à 90 %. On évalue aussi l'incertitude structurelle des modèles de prévision en comparant les prévisions des stocks à l'aide des différents modèles les mieux classés (MacDonald et Grant 2012). Malgré la communication de l'incertitude dans le processus de prévision, si les conditions environnementales et les productivités résultantes des stocks se situent hors de la fourchette des observations antérieures, les montaisons pourraient se trouver hors de la répartition prévue pour 2013.

Les deux principaux stocks qui représentent le pourcentage le plus important de la prévision de 2013 de l'effectif de montaison total sont ceux des rivières Quesnel et Chilko (78 % de la prévision totale). Pour la rivière Quesnel, les réductions de la productivité jusqu'à l'année d'éclosion de 2005 étaient probablement liées aux interactions retardées entre les cycles à cause de la densité (Peterman et Dorner 2012). Des améliorations de la productivité en eau douce ont été observées dans l'année d'éclosion 2009 pour ce stock, et le modèle Larkin, lequel tient compte des interactions entre les cycles, a créé une prévision semblable à celle du modèle Ricker-cyc utilisé pour la prévision actuelle. D'autres modèles, comme le modèle Ricker

normalisé, ont créé des prévisions inférieures à celles du modèle utilisé pour la prévision actuelle.

Les prévisions de montaisons pour la rivière Harrison représentent une petite partie du total de l'agrégat. Toutefois, il y a une grande incertitude liée à la prévision pour la rivière Harrison en raison du nombre très élevé d'échappées par année d'éclosion qui se situent hors de la fourchette des séries chronologiques historiques. Par conséquent, il est fort probable que les montaisons de la rivière Harrison se situeront hors de la répartition prévue pour 2013, comparativement à d'autres stocks.

Les programmes d'estimation des échappées du saumon rose ont évolué peu à peu au cours des deux dernières décennies. Par conséquent, la répartition prévue des saumons roses en 2013 sous-estime probablement l'incertitude de cette prévision.

CONCLUSIONS

- La montaison moyenne du cycle de 2013 est la deuxième moyenne de montaison la plus importante des quatre cycles du saumon rouge du fleuve Fraser. Toutefois, les échappées pour l'année d'éclosion des poissons qui remontent en 2013 étaient au plus bas de ce cycle depuis 1977, contribuant ainsi à une prévision largement inférieure pour le saumon rouge du fleuve Fraser.
- Les prévisions de 2013 indiquent qu'il y a une chance sur dix (10 % de probabilité) que la montaison totale de saumon rouge du fleuve Fraser soit inférieure ou égale à 1 554 000 individus, et qu'il y a neuf chances sur dix (90 % de probabilité) qu'elle soit inférieure ou égale à 15 608 000 millions d'individus, puisque la productivité des stocks est semblable à celle des observations antérieures. La valeur moyenne de cette répartition (probabilité de 50 %) est de 4 765 000 individus (il y a une chance sur deux que les montaisons soient supérieures ou inférieures à cette valeur). Les prévisions de 2013 sont plus élevées que celles de 2012, ce qui est attribuable à un plus grand nombre d'échappées dans l'année d'éclosion 2009 par rapport à 2008.
- Étant donné les faibles échappées de l'année d'éclosion pour un grand nombre de stocks, il y a une chance sur quatre que les montaisons de 2013 soient inférieures à la moyenne du cycle, si l'on suppose que la productivité des stocks ressemble à celle des observations antérieures. Il y a une chance sur quatre que les montaisons soient supérieures à la moyenne du cycle. Si la faible productivité se reprend, l'effectif de montaison pourrait être particulièrement petit.
- Les échappées par année d'éclosion pour le saumon rouge de la rivière Harrison étaient beaucoup plus importantes que celles observées par le passé. Par conséquent, les modèles de prévision extrapolent bien au-delà de la fourchette des prévisions observées et les prévisions ainsi obtenues comportent une incertitude élevée. Pour ce stock en particulier, il est fort probable que les montaisons se situeront hors de la répartition prévue pour 2013.
- La proportion totale des individus de quatre ans pour les prévisions de 2013 (environ 90 % du total des prévisions des individus de quatre et cinq ans à un niveau de probabilité de 50 %) varie de 13 % à 100 % en fonction du stock.
- Bien qu'elle varie en fonction du stock, il y a eu une amélioration de la productivité pour l'agrégat. L'information sur la production des stocks individuels pour les dernières années n'est actuellement pas disponible. Étant donné l'absence d'indicateurs préalables pour la productivité du saumon rouge du fleuve Fraser, les productivités futures du stock sont très incertaines.

- Quant au saumon rose du fleuve Fraser, les prévisions se situent entre 4 794 000 et 17 111 000 individus selon des niveaux de probabilité entre 10 % et 90 % (tableau 1). La prévision moyenne (probabilité de 50 %) de 8 926 000 saumons roses se situe en dessous de la moyenne des montaisons (12 580 000) à long terme (1959-2011). Les prévisions pour le saumon rose du fleuve Fraser sont très incertaines en raison des changements temporels des méthodes d'estimations des adultes.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion d'examen régionale par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada qui s'est tenue du 13 au 15 mai 2012 et qui portait sur les prévisions d'avant-saison concernant l'importance de la montaison de saumon rouge et de saumon rose du fleuve Fraser en 2013 et sur l'évaluation des pêches sélectives de marquage et des stratégies de mise en valeur relatives au saumon Coho du détroit de Georgie. Toute autre publication découlant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du MPO à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Cass, A.J., Folkes, M., Parken, C.K. and Wood, C.C. 2006. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge du fleuve Fraser en 2006. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2006/060. 76 p.

Grant, S. C. H., Michielsens, C. G. J., Porszt, E. J. and Cass, A.J. 2010. Prévisions des montaisons de saumon rouge du fleuve Fraser (*Oncorhynchus nerka*) en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2010/042, vi + 127 p.

Grant, S.C.H. and MacDonald, B.L. 2012. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge et de saumon rose du fleuve Fraser en 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/134. vi + 48 p.

Grant, S.C.H. and MacDonald, B.L. 2013. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge et de saumon rose du fleuve Fraser en 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2012/145. vi + 43 p.

Grant, S.C.H., MacDonald, B.L., Cone, T.E., Holt, C.A., Cass, A., Porszt, E.J., Hume, J.M.B. and Pon, L.B. 2011. Évaluation de l'incertitude de la situation de la Politique concernant le saumon sauvage à l'égard du saumon du Fraser (*Oncorhynchus nerka*) à l'aide de l'abondance et des tendances dans les paramètres d'abondance. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/087, viii + 183 p.

Haeseker, S.L., Dorner, B., Peterman, R.M. and Zhenming, S. 2007. An improved sibling model for forecasting chum salmon and Sockeye salmon abundance. N. Am. J. Fish. Manag. 27: 634-642.

Haeseker, S.L., Peterman, R.M., Zhenming, S. and Wood, C. 2008. Retrospective evaluation of preseason forecasting models for Sockeye and chum salmon. N. Am. J. Fish. Manag. 28: 12-29.

MacDonald, B.L. et Grant, S.C.H. 2012. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge du fleuve Fraser en 2012. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2012/011. v + 64 p.

MPO, 2006. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge et de saumon rose du fleuve Fraser en 2007. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/043.

MPO, 2007. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge du fleuve Fraser en 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/049.

MPO, 2009. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge et de saumon rose du fleuve Fraser en 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/022.

MPO, 2012a. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge et de saumon rose du fleuve Fraser en 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/052.

MPO, 2012b. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge du fleuve Fraser en 2012. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/011.

Pess, G.R., Hilborn, R., Kloehn, K. and Quinn, T.P. 2012. The influence of population dynamics and environmental conditions on pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) recolonization after barrier removal in the Fraser River, British Columbia, Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 69: 970-982.

Peterman, R.M. et Dorner, B. 2011. Dynamique de la production du saumon rouge du fleuve Fraser. Commission Cohen, Rapp. tech. 10 : 133 p. Vancouver (C.-B.). www.cohencommission.ca/fr/

Peterman, R.M. et Dorner, B. 2012. A widespread decrease in productivity of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) populations in western North America. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 69: 1255–1260.

Vernon, E.H. 1966. Enumeration of migrant pink salmon fry in the Fraser River estuary. Internat. Pacific Salmon Fish. Comm. Bull. XIX, 83 p.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Personne-ressource : Sue Grant
Évaluation des stocks du fleuve Fraser
Pêches et Océans Canada
100, promenade Annacis, bureau 3
Delta (Colombie-Britannique) V3M 6A2
Téléphone : 604-666-7270
Télécopieur : 604-666-7112
Courriel : Sue.Grant@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
Station biologique du Pacifique
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Courriel : CSAP@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO, 2013. Prévisions d'avant-saison des montaisons de saumon rouge et de saumon rose du fleuve Fraser en 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/074.